

**ANALISIS INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI KABUPATEN DAN
KOTA PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2014 MENGGUNAKAN METODE
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(Studi Kasus Pada Data Indeks Pembangunan Manusia tahun 2014 di Provinsi
Jawa Tengah)**

Arip Ramadan¹, Rokhana Dwi Bekti²

^{1,2}Jurusan Statistika, FST, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Email : arip Ramadan@gmail.com

ABSTRACT. *Human Development Index (HDI) in Indonesia is very important because it covers three sectors of human development include education index, health index and economic index. HDI shows a success measure of human development in a region. Many factors that influence the success of HDI. Therefore, this study aims to determine the variables that influence HDI. The data used is secondary data, the district minimum wage, unemployment ratio, the ratio of labor force, the percentage of poor population, the ratio of physicians, regional gross domestic product at constant prices in 2010, the ratio of health centers, the percentage of literacy rate and density of the population in 35 regencies/cities Central Java Province 2013-2014. The method used is Geographically Weighted Regression (GWR) model. Before modeling GWR there is a condition that must be fulfilled that the model must has spatial effect. Testing of spatial effect can be done with heteroscedasticity test, moran's I and Breusch Pagan test. Based on Moran's I test there is a spatial effect in HDI. GWR method shows that unemployment ratio, the ratio of physicians, regional gross domestic product at constant prices in 2010, the ratio of health centers and population density influence the HDI in Central Java province at $\alpha = 5\%$.*

Key words : HDI, *Geographically Weighted Regression (GWR)*

ABSTRAK. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia sangat penting karena mencakup tiga bidang pembangunan manusia yang meliputi indeks pendidikan, indeks kesehatan, dan indeks ekonomi. IPM menunjukkan ukuran keberhasilan suatu wilayah dalam pembangunan manusia. Banyak faktor yang mendukung atau mempengaruhi keberhasilan IPM tersebut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel yang berpengaruh terhadap IPM. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu upah minimum kabupaten, rasio pengangguran, rasio angkatan kerja, persentase penduduk miskin, rasio dokter, produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan 2010, rasio puskesmas, persentase angka melek huruf dan kepadatan penduduk di 35 Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah tahun 2013-2014. Metode yang digunakan adalah pemodelan *Geographically Weighted Regression (GWR)*. Sebelum melakukan pemodelan GWR ada syarat yang harus terpenuhi yaitu model harus memiliki efek lokasi. Pengujian efek lokasi dapat dilakukan dengan uji *heteroskedastisitas*, *moran's I* dan *Breusch Pagan*. Hasil analisis *Moran's I* menunjukkan bahwa ada efek spasial dalam IPM. Metode GWR memberikan hasil bahwa rasio pengangguran, rasio dokter, produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan 2010, rasio puskesmas dan kepadatan penduduk berpengaruh terhadap IPM di Provinsi Jawa Tengah pada $\alpha = 5\%$.

Kata kunci : IPM, *Geographically Weighted Regression (GWR)*

1. Pendahuluan

Manusia adalah kekayaan bangsa yang sesungguhnya. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menempatkan manusia sebagai tujuan akhir dari pembangunan dan bukan alat dari pembangunan, tujuan utama pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan rakyat menikmati umur panjang, sehat dan menjalankan kehidupan yang produktif.

IPM diperkenalkan oleh *United Nation Development Programme* (UNDP) pada tahun 1990 dan dipublikasikan secara berkala dalam laporan tahunan *Human Development Report* (HDR). IPM mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan hidup sehat (*a long and healthy life*), pengetahuan (*knowledge*) dan standar kehidupan yang layak (*decent standart of living*). Ketiga dimensi tersebut memiliki pengertian sangat luas karena terkait banyak faktor. Untuk mengukur dimensi kesehatan, digunakan angka harapan hidup (AHH) waktu lahir. Selanjutnya untuk mengukur dimensi pengetahuan digunakan gabungan indikator rata-rata lama sekolah (RLS) dan angka harapan lama sekolah (HLS). Adapun untuk mengukur dimensi hidup layak digunakan indikator kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran per kapita sebagai pendekatan pendapatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak.

Provinsi Jawa Tengah secara administratif terbagi menjadi 29 kabupaten dan 6 kota, dengan banyaknya jumlah kabupaten/kota tentunya akan memberikan gambaran mengenai pembangunan manusia yang bervariasi.

Perkembangan IPM di Provinsi Jawa Tengah terus mengalami peningkatan dari tahun 2010 sampai tahun 2013, dimana pada tahun 2010 sebesar 66,08 dan terus meningkat setiap tahunnya sampai menjadi 68,78 pada tahun 2014.

Penelitian ini menggunakan analisis data spasial. Analisis data spasial merupakan analisis yang berhubungan dengan efek lokasi. Salah satu analisis spasial adalah menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). Metode GWR adalah suatu teknik yang membawa kerangka dari model regresi sederhana menjadi model regresi yang terboboti.

Informasi *geospasial* atau peta dapat memberikan informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung sektor publik dalam melaksanakan proses perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembangunan. Sehingga dalam penelitian ini IPM dan faktor-faktor yang mempengaruhinya juga disajikan dalam bentuk pemetaan. Pemetaan tersebut akan memberikan informasi tentang penyebaran IPM di Provinsi Jawa Tengah dan faktor yang mempengaruhinya.

2. Metode

Pada penelitian ini digunakan variabel penelitian yaitu indeks pembangunan manusia, upah minimum kabupaten, rasio pengangguran, rasio angkatan kerja, penduduk miskin, rasio dokter, produk domestik regional bruto atas harga konstan 2010, rasio puskesmas, persentase angka melek huruf, dan kepadatan penduduk. Data berupa data sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jateng. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Estimasi Parameter dengan Metode *Ordinary Least Square* (OLS)

Estimasi parameter regresi berganda dengan metode OLS merupakan langkah awal untuk melihat hubungan antara variabel gizi buruk balita dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Bentuk umum persamaan regresi berganda dengan metode OLS adalah[4]:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dalam metode OLS harus dipenuhi agar estimasi parameter yang diperoleh bersifat BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*). Uji ini meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas dan uji autokorelasi.

Pengujian Efek Spasial

Pengujian efek spasial dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat efek lokasi pada model yang diteliti. Pengujian ini menggunakan *Moran's I* dan *Breusch Pagan*.

Metode *Geographically Weighted Regression* (GWR)

Model GWR adalah suatu model regresi yang diubah menjadi model regresi yang terboboti. Setiap nilai parameter akan dihitung pada setiap titik lokasi geografis sehingga setiap titik lokasi geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda. Hal ini akan memberikan variasi pada nilai parameter regresi di suatu kumpulan wilayah geografis. Jika nilai parameter regresi konstan pada tiap-tiap wilayah geografis, maka model GWR adalah model global. Artinya tiap-tiap wilayah geografis mempunyai model yang sama.

Model umum untuk model GWR adalah

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i \tag{2}$$

Keterangan:

- y_i = variabel dependen pada lokasi ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)
- x_{ik} = variabel independen ke- k pada lokasi ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)
- (u_i, v_i) = koordinat *longitude latitude* dari titik ke- i pada suatu lokasi geografis.
- $\beta_k(u_i, v_i)$ = koefisien regresi ke- k pada masing-masing lokasi
- ε_i = *error* yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi Normal dengan *mean* nol dan varians konstan σ^2

Model GWR di persamaan 2 dapat ditransformasikan ke dalam bentuk matriks seperti di bawah ini : $Y = (\beta \otimes X)1 + \varepsilon$

$$\tag{3}$$

Pada model GWR diasumsikan bahwa data observasi yang dekat dengan titik ke- i mempunyai pengaruh yang besar pada estimasi dari $\beta_k(u_i, v_i)$ daripada data yang berada jauh dari titik ke- i . Menurut Fotheringham, Brunson dan Charlton (2002), lokal parameter $\beta_k(u_i, v_i)$ diestimasi menggunakan *Weighted Least Squared* (WLS). Pada GWR sebuah observasi diboboti dengan nilai yang berhubungan dengan titik ke- i . Bobot w_{ij} , untuk $j = 1, 2, \dots, n$, pada tiap lokasi (u_i, v_i) diperoleh sebagai fungsi yang kontinu dari jarak antara titik ke- i dan titik data lainnya.

Uji signifikansi dapat dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 = \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 = \beta_k(u_i, v_i) \neq 0; k=1, 2, \dots, p$$

Statistik uji:

$$T_{hit} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{se(\hat{\beta}_k(u_i, v_i))} \tag{4}$$

Pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak jika nilai $|T_{hit}| > t_{\alpha/2; \left[\frac{\delta_1^2}{\delta_2} \right]}$ dimana:

$$\delta_1 = tr((I-L)^T(I-L))$$

$$\delta_2 = tr((I-L)^T(I-L))^2$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} x_1^T [X^T W(u_1, v_1) X]^{-1} X^T W(u_1, v_1) \\ x_2^T [X^T W(u_2, v_2) X]^{-1} X^T W(u_2, v_2) \\ \vdots \\ x_n^T [X^T W(u_n, v_n) X]^{-1} X^T W(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

Pembobot Pada GWR

Fungsi pembobot merupakan salah satu penentu hasil dari analisis spasial. Fungsi pembobot yang digunakan untuk membangun model spasial dalam penelitian ini adalah fungsi pembobot

kernel gaussian dan *kernel bi square*. Fungsi pembobot tersebut dipilih karena keduanya melibatkan unsur jarak antar lokasi amatan yang nilainya kontinu dalam membangun matriks pembobot, sehingga setiap lokasi akan mendapat bobot sesuai dengan jarak lokasi tersebut dengan lokasi amatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini akan menganalisis dan membahas aplikasi metode GWR untuk menganalisis indeks pembangunan manusia tahun 2014 di Jawa Tengah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Pengujian Efek Spasial

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah pada model yang diteliti terdapat efek spasial atau tidak. Jika terdapat efek spasial maka perlu dilanjutkan dengan metode spasial yaitu metode GWR. Pada pengujian ini dilakukan dengan dua metode yaitu dengan dependensi spasial (*Moran's I*) dan *Heterogenitas Spasial (Breusch-Pagan)*.

Dependensi Spasial

Uji dependensi spasial melalui uji *Moran's I* bertujuan untuk melihat efek spasial pada setiap variabel dengan melihat nilai *p-value* dan membandingkan nilainya dengan α , jika nilai *p-value* $< \alpha$ maka terdapat efek spasial pada variabel tersebut.

Tabel 1. Uji Moran's I

Variabel	Moran I	P-value
Y	0,303	0,004
X1	0,338	0,001
X2	0,412	0,000
X3	0,456	0,000
X4	0,329	0,002
X5	0,150	0,090
X6	0,032	0,541
X7	-0,023	0,957
X8	0,188	0,061
X9	-0,012	0,867

Heterogenitas Spasial

Uji *Breusch Pagan* dapat dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : tidak terdapat *heterogenitas spasial*

H_1 : terdapat *heterogenitas spasial*

Pengambilan keputusan H_0 ditolak jika $BP > \chi_{0,05,9}^2$

Tabel 2. Breusch-Pagan

Keterangan	Nilai
BP	8,856
P - Value	0,451

Dari Tabel dapat dilihat bahwa $BP = 8,856$ yang lebih kecil dari $\chi_{0,05,9}^2 = 16,9$ maka tidak terdapat *heterogenitas spasial* pada model.

Setelah dilihat dari uji dependensi spasial diketahui bahwa terdapat efek spasial pada model dan perlu dilakukan pemodelan spasial. Salah satu model spasial yang dapat dilakukan apabila terdapat efek spasial pada model adalah GWR.

Model *Geographically Weighted Regression*

Langkah-langkah dalam pemodelan GWR adalah menentukan *bandwidth* optimum, pembobot dan penaksiran parameter GWR. Dari model GWR ini akan didapatkan faktor-faktor yang berpengaruh secara lokal terhadap IPM.

Penentuan *Bandwidth Optimum*

Fungsi dari *bandwidth* adalah untuk menentukan bobot dari suatu lokasi terhadap lokasi lain yang digunakan sebagai pusat. Sebagai contoh Kota Salatiga yang memiliki IPM tertinggi memiliki nilai *bandwidth* sebesar 1,608942. Hal ini menunjukkan daerah sekitar Kota Salatiga dalam radius 1,608942° akan dianggap memiliki pengaruh lokasi dari Kota Salatiga. Semakin dekat wilayah dengan daerah pusat, akan semakin besar pula pengaruh yang diberikan.

Penentuan Pembobot

Setelah mendapatkan nilai *bandwidth*, langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembobot untuk daerah sekitarnya. Mengikuti contoh sebelumnya dengan pusat di Kota Salatiga, maka daerah yang berada dalam radius *bandwidth* 1,608942° akan diberi bobot yang mengikuti fungsi kernel *bi-square*. Apabila di luar radius akan dianggap berpengaruh sangat kecil dan akan diberi bobot nol. Persamaan untuk mendapatkan pembobot di Kota Salatiga adalah

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} [1 - (d_{ij}/1,608942)^2]^2 & , \text{jika } d_{ij} < 1,608942 \\ 0 & , \text{jika } d_{ij} \geq 1,608942 \end{cases} \tag{5}$$

Hasil perhitungan bobot untuk daerah Kota Salatiga sebagai pusat tersaji dalam tabel 3.

Tabel 3. Pembobot Kota Salatiga

NO	KAB/KOTA	d _{ij}	W _i	NO	KAB/KOTA	d _{ij}	W _i
1	Kabupaten Wonosobo	0,595399026	0,98	18	Kota Semarang	0,306757233	1,00
2	Kabupaten Wonogiri	0,779871784	0,94	19	Kota Pekalongan	0,921791734	0,89
3	Kabupaten Temanggung	0,364965752	1,00	20	Kota Magelang	0,304138127	1,00
4	Kabupaten Tegal	1,363414830	0,48	21	Kabupaten Klaten	0,379473319	1,00
5	Kabupaten Sukoharjo	0,495176736	0,99	22	Kabupaten Kendal	0,440454311	0,99
6	Kabupaten Sragen	0,494974747	0,99	23	Kabupaten Kebumen	0,936375993	0,89
7	Kabupaten Semarang	0,053851648	1,00	24	Kabupaten Karanganyar	0,595399026	0,98
8	Kabupaten Rembang	1,115078473	0,77	25	Kabupaten Jepara	0,809938269	0,94
9	Kabupaten Purworejo	0,646374504	0,97	26	Kabupaten Grobogan	0,474236228	0,99
10	Kabupaten Purbalingga	1,080046295	0,80	27	Kabupaten Demak	0,433243580	0,99
11	Kabupaten Pemalang	1,137585162	0,75	28	Kabupaten Cilacap	1,609005904	0
12	Kabupaten Pekalongan	0,920489000	0,89	29	Kabupaten Brebes	1,581518258	0,07
13	Kabupaten Pati	0,799312204	0,94	30	Kabupaten Boyolali	0,188679623	1,00
14	Kabupaten Magelang	0,308058436	1,00	31	Kabupaten Blora	0,934077085	0,89
15	Kabupaten Kudus	0,638200595	0,98	32	Kabupaten Batang	0,706823882	0,96
16	Kota Tegal	1,442012483	0,35	33	Kabupaten Banyumas	1,315484702	0,55
17	Kota Surakarta	0,416173041	1,00	34	Kabupaten Banjarnegara	0,830000000	0,93

Penaksiran Parameter *Geographically Weighted Regression*

Setiap lokasi memiliki model yang berbeda-beda. Sebagai contoh model yang terbentuk untuk Kota Salatiga adalah

$$Y_{Salatiga} = 98,51 + 0,10X_1 - 0,08X_2 - 0,14X_3 - 0,02X_4 + 0,06X_5 + 0,08X_6 - 0,19X_7 - 0,21X_8 + 0,12X_9 \tag{6}$$

Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa nilai koefisien regresi untuk UMK sebesar 0,10 yang menunjukkan bahwa jika UMK naik Rp 100.000,- maka IPM akan naik sebesar 0,10. Koefisien regresi untuk rasio pengangguran sebesar -0,08 yang menunjukkan bahwa jika rasio pengangguran turun sebesar 0,001 maka IPM akan naik sebesar 0,08. Koefisien regresi untuk rasio angkatan kerja sebesar -0,14 yang menunjukkan bahwa jika rasio angkatan kerja turun 0,01 maka IPM akan naik sebesar 0,14.

Dapat dilihat juga bahwa nilai koefisien regresi untuk persentase penduduk miskin sebesar -0,02 yang menunjukkan bahwa jika persentase penduduk miskin turun sebesar 1% maka IPM akan

naik sebesar 0,02. Koefisien regresi untuk rasio dokter sebesar 0,06 yang menunjukkan bahwa jika rasio dokter naik sebesar 0,000001 maka IPM akan naik sebesar 0,06. Koefisien regresi untuk PDRB ADHK 2010 sebesar 0,08 yang menunjukkan bahwa jika PDRB ADHK 2010 naik Rp. 1.000.000.000.000,- maka IPM akan naik sebesar 0,08.

Nilai koefisien regresi untuk rasio puskesmas sebesar -0,19 yang menunjukkan bahwa jika rasio puskesmas turun 0,000001 maka IPM akan naik sebesar 0,19. Koefisien regresi untuk persentase AMH sebesar -0,21 yang menunjukkan bahwa jika persentase AMH turun sebesar 1% maka IPM akan naik sebesar 0,21. koefisien regresi untuk kepadatan penduduk sebesar 0,12 yang menunjukkan bahwa jika kepadatan penduduk naik 1 maka IPM akan naik sebesar 0,12.

Koefisien determinasi (R^2) di Kota Salatiga bernilai 0,88 atau 88%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi variabel independen yang digunakan dalam model mampu menjelaskan sebesar 88% variabel IPM dan untuk sisanya sebesar 12% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan dalam model penelitian ini.

Pada tabel 4 terlihat juga nilai R^2 yang menunjukkan seberapa besar varian yang mampu dijelaskan oleh faktor-faktor independen terhadap nilai IPM. Pada penaksiran parameter GWR, semua kabupaten/kota memiliki nilai R^2 antara 83,60% dan 88,07%.

Tabel 4. Penaksiran Parameter GWR

NO	KAB/KOTA	Konst	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	R ²
1	Kabupaten Wonosobo	82,04	-0,18	-0,09	0,01	-0,12	0,07	0,07	-0,18	-0,08	0,11	0,86
2	Kabupaten Wonogiri	98,97	0,03	-0,09	-0,18	-0,01	0,07	0,08	-0,17	-0,20	0,12	0,87
3	Kabupaten Temanggung	95,39	-0,14	-0,09	-0,12	-0,08	0,07	0,09	-0,17	-0,15	0,12	0,87
4	Kabupaten Tegal	66,59	-0,22	-0,09	0,09	-0,13	0,07	0,06	-0,19	0,05	0,12	0,84
5	Kabupaten Sukoharjo	99,49	0,03	-0,09	-0,18	-0,01	0,07	0,08	-0,17	-0,20	0,12	0,87
6	Kabupaten Sragen	97,59	0,14	-0,09	-0,15	0,01	0,07	0,08	-0,18	-0,21	0,12	0,88
7	Kabupaten Semarang	100,26	0,02	-0,09	-0,17	-0,02	0,07	0,08	-0,18	-0,21	0,12	0,88
8	Kabupaten Rembang	95,38	0,27	-0,08	-0,10	0,02	0,07	0,07	-0,20	-0,22	0,13	0,88
9	Kabupaten Purworejo	84,28	-0,26	-0,08	0,01	-0,13	0,07	0,07	-0,18	-0,09	0,11	0,86
10	Kabupaten Purbalingga	71,50	-0,24	-0,08	0,08	-0,14	0,07	0,06	-0,19	0,01	0,12	0,84
11	Kabupaten Pemalang	69,01	-0,18	-0,08	0,07	-0,13	0,07	0,06	-0,19	0,03	0,12	0,84
12	Kabupaten Pekalongan	72,55	-0,13	-0,07	0,05	-0,12	0,07	0,06	-0,19	0,00	0,12	0,85
13	Kabupaten Pati	95,95	0,26	-0,08	-0,11	0,01	0,06	0,07	-0,20	-0,22	0,13	0,88
14	Kabupaten Magelang	104,98	-0,31	-0,08	-0,22	-0,11	0,06	0,09	-0,16	-0,18	0,11	0,87
15	Kabupaten Kudus	96,39	0,24	-0,08	-0,11	0,01	0,06	0,07	-0,20	-0,22	0,13	0,88
16	Kota Tegal	64,82	-0,19	-0,08	0,09	-0,13	0,06	0,06	-0,19	0,06	0,12	0,84
17	Kota Surakarta	99,07	0,06	-0,08	-0,17	-0,01	0,06	0,08	-0,17	-0,21	0,12	0,87
18	Kota Salatiga	98,51	0,10	-0,08	-0,14	-0,02	0,06	0,08	-0,19	-0,21	0,12	0,88
19	Kota Semarang	100,61	0,01	-0,08	-0,18	-0,02	0,06	0,08	-0,18	-0,21	0,12	0,87
20	Kota Pekalongan	72,51	-0,05	-0,09	0,04	-0,12	0,06	0,06	-0,19	0,00	0,12	0,85
21	Kota Magelang	103,09	-0,28	-0,09	-0,20	-0,10	0,07	0,09	-0,17	-0,18	0,11	0,87
22	Kabupaten Klaten	101,77	-0,07	-0,08	-0,20	-0,04	0,07	0,08	-0,17	-0,20	0,12	0,87
23	Kabupaten Kendal	95,26	-0,02	-0,09	-0,15	-0,05	0,07	0,09	-0,19	-0,15	0,12	0,88
24	Kabupaten Kebumen	75,99	-0,28	-0,09	0,07	-0,14	0,07	0,06	-0,19	-0,03	0,11	0,85
25	Kabupaten Karanganyar	98,12	0,10	-0,09	-0,16	0,00	0,07	0,08	-0,18	-0,21	0,12	0,87
26	Kabupaten Jepara	96,26	0,29	-0,09	-0,10	0,01	0,07	0,07	-0,21	-0,23	0,13	0,88
27	Kabupaten Grobogan	96,93	0,18	-0,09	-0,13	0,01	0,07	0,07	-0,19	-0,22	0,12	0,88
28	Kabupaten Demak	97,24	0,19	-0,09	-0,12	0,00	0,07	0,08	-0,20	-0,22	0,13	0,88
29	Kabupaten Cilacap	68,21	-0,33	-0,09	0,10	-0,15	0,07	0,06	-0,19	0,04	0,12	0,84
30	Kabupaten Brebes	65,30	-0,26	-0,08	0,10	-0,14	0,07	0,06	-0,19	0,06	0,12	0,84
31	Kabupaten Boyolali	99,92	0,04	-0,08	-0,17	-0,01	0,07	0,08	-0,18	-0,21	0,12	0,87
32	Kabupaten Blora	95,77	0,23	-0,08	-0,12	0,02	0,07	0,07	-0,19	-0,22	0,12	0,88
33	Kabupaten Batang	78,76	-0,05	-0,09	0,00	-0,11	0,07	0,07	-0,19	-0,05	0,12	0,86
34	Kabupaten Banyumas	70,01	-0,30	-0,09	0,09	-0,14	0,07	0,06	-0,19	0,02	0,12	0,84
35	Kabupaten Banjarnegara	75,42	-0,20	-0,09	0,06	-0,13	0,07	0,06	-0,19	-0,03	0,12	0,85

4. Kesimpulan

1. Perkembangan IPM di Jawa Tengah dari tahun 2010 sampai 2014 cenderung semakin meningkat dari 66,08 menjadi 68,78. Nilai IPM terkecil adalah 62,35 terdapat di Kabupaten Pemalang dan nilai IPM terbesar adalah 79,98 terdapat di Kota Salatiga. Di Provinsi Jawa Tengah nilai rata-rata IPM sebesar 69,27. Keragaman data pada nilai IPM adalah sebesar 4,62.

Dengan melihat daerah yang memiliki IPM tertinggi berada di sekitar Kota Semarang yang merupakan Ibukota Jawa Tengah.

2. Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda terapat lima variabel yang berpengaruh signifikan pada $\alpha = 5\%$ yaitu rasio pengangguran, rasio dokter, PDRB ADHK 2010, rasio puskesmas dan kepadatan penduduk. Membentuk model estimasi persamaan regresi :

$$\hat{Y} = 72,50 - 0,10X_2 + 0,07X_5 + 0,06X_6 - 0,2X_7 + 0,12X_9$$

Pada hasil analisis GWR hasilnya tidak jauh berbeda, terdapat variabel yang signifikan berpengaruh pada $\alpha = 5\%$ yaitu rasio pengangguran, rasio dokter, PDRB ADHK 2010, rasio puskesmas dan kepadatan penduduk. Namun tidak semua variabel berpengaruh di setiap lokasi, untuk rasio pengangguran berpengaruh di semua lokasi kecuali di Kabupaten Pekalongan, pada PDRB ADHK 2010 juga tidak berpengaruh untuk Kabupaten Rembang dan untuk rasio puskesmas tidak berpengaruh pada Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Tegal, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Magelang, Kota Tegal, Kota Surakarta, Kota Magelang, Kabupaten Klaten, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Brebes dan Kabupaten Boyolali.

3. Bentuk hubungan pengaruh setiap variabel independen disetiap daerah yang terbentuk terdapat 2 macam yaitu positif dan negatif. Variabel yang berpengaruh positif dalam model adalah rasio dokter, PDRB ADHK 2010 dan kepadatan penduduk. Jika rasio dokter, PDRB ADHK 2010 dan kepadatan penduduk naik maka IPM juga naik. Variabel yang berpengaruh negatif dalam model adalah rasio pengangguran dan rasio puskesmas. Jika rasio pengangguran dan rasio puskesmas naik maka IPM akan turun. Koefisien determinasi (R^2) pada model GWR bernilai antara 83,60% sampai 88,07%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi variabel independen yang digunakan dalam model mampu menjelaskan sebesar 83,60% sampai 88,07% variabel IPM dan untuk sisanya dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini.
4. Melalui pemetaan didapatkan penyebaran signifikansi rasio pengangguran tersebar daerah pinggir dan terdapat daerah yang berdampingan dengan provinsi lain, rasio dokter tersebar dari daerah timur sampai daerah barat dan membentuk satu jalur yang tidak terputus, PDRB ADHK 2010 tersebar di daerah bagian tengah dengan membentuk garis dari utara ke selatan, rasio puskesmas tersebar di daerah bagian utara yang berdampingan dengan Provinsi Jawa Timur dan kepadatan penduduk tersebar di daerah bagian tengah sampai daerah bagian timur yang berdampingan dengan Provinsi Jawa Timur.

Ucapan Terimakasih

Dalam penyusunan tulisan ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen dan pimpinan Jurusan Statistika Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] Andaiyani, 2012, *Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Pertumbuhan Ekonomi Dan Belanja Operasional Terhadap Jumlah Alokasi Belanja Modal Pada Pemerintahan Kabupaten/Kota Di Provinsi Kalimantan Barat*, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [2] Anselin L, 1988, *Spatial Econometrics*, Kluwer Academic Publisher, London.
- [3] Anselin L dan Rey SJ, 2010, *Perspectives on Spatial Data Analysis*, Santa Barbara, CA, USA.
- [4] Ardhanacitri dan Ratnasari, 2012, *Pemodelan dan Pemetaan Pendidikan di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression (GWR)*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- [5] Arsyad dan Licolyn, 1999, *Ekonomi Pembangunan*, STIE YKPN, Yogyakarta.
- [6] AS Fotheringham, 2002, *Geographically Weighted Regression*, University of Newcastle, UK.
- [7] Bekt, Andiyono dan Irwansyah, 2014, *Mapping of Illiteracy and Information and Communication Technology Indicator Using Geographically Weighted Regression*, Journal of Mathematics and Statistics,10(2),130.
- [8] Damayanti dan Ratnasari, 2013, *Pemodelan Penduduk Miskin di Jawa Timur Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression (GWR)*,Jurnal Sains dan Seni POMITS Vol.2, No.2, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [9] Elyna, Srinadi dan Susilawati, 2012, *Pemodelan Angka Kematian Bayi dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression di Provinsi Bali*,e-Jurnal Matematika,Vol.1, No.1, Universitas Udayana, Bali.
- [10] Firmansyah dan Sutikno, 2011, *Pemodelan dan Pemetaan Angka Buta Huruf Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Spasial*, Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [11] Heruna T, Rokhana DB dan Edy I, 2014, *Package Plgui-in R Untuk Pemetaan Autokorelasi Spasial Pada Kualitas Air*, Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- [12] Lukman MY, 2013, *Regresi Terboboti Geografis dengan Fungsi Pembobot Kernel Gaussian dan Bisquare pada Angka Harapan Hidup*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [13] Nurdiana F, 2011, *Penggunaan Metode Forward Selection pada Model Geographically Weighted Regression (GWR) (Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)*, Universitas Brawijaya, Malang.
- [14] Sugiyanto, 2008, *Analisis Data Spasial Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression (Studi Kasus Data Kemeskinan di Propinsi Papua)*, THESIS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [15] Tri M, 2010, *Analisis Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Tengah*, UPN “V”, Yogyakarta.
- [16] Widiyanti, 2014, *Pemodelan Proporsi Penduduk Miskin Kabupaten dan Kota di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Geographically and Temporally Weighted Regression*,Skripsi,Universitas Diponegoro, Semarang.